1893

Ueber den Einfluss der Salzsäure des Magensaftes auf die Fäulnisvorgänge im Darm.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde in der Medicin und Chirurgie,

welche

mit Genehmigung der hohen medicinischen Fakultät

der

vereinigten Friedrichs-Universität Halle-Wittenberg

zugleich mit den Thesen

Donnerstag, den 30. März 1893, Mittags 12 Uhr

öffentlich vertheidigen wird

Ernst Ziemke

approb. Arzt

aus Stettin.

Referent: Herr Prof. Dr. **Harnack**.

Opponenten:

Herr **Rudolf Hager**, Cursist.

Herr **Paul Schaller**, Cursist.

Halle a. S.,

Hofbuchdruckerei von C. A. Kaemmerer & Co.

1893.

Imprimatur

Prof. Dr. Harnack

h. t. Decanus.

Meinen lieben Eltern

in Dankbarkeit.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153703_0309

In den tieferen Abschnitten des Darmcanals spielen sich bei Menschen und Tieren auch im nicht krankhaft veränderten Organismus Zersetzungs- und Fäulnisprocesse ab, die bei den Carnivoren nur einen geringen Grad erreichen, reichlicher bei den Omnivoren und in sehr grosser Extensität bei den Herbivoren vor sich gehen.

Es sei mir gestattet, diese Vorgänge der Darmfäulnis zunächst etwas eingehender zu beleuchten und zu untersuchen, wie Fäulnisprocesse überhaupt auch ausserhalb des tierischen Organismus zu Stande kommen.

Man bezeichnet als „Fäulnis" gewöhnlich die scheinbar spontane Zersetzung, welche stickstoffhaltige organische Körper, hauptsächlich Eiweiss und dem Eiweiss nahe stehende Substanzen, bei Gegenwart von Wasser erleiden und bei welcher stinckende Producte gebildet werden. Die analoge Zersetzung stickstofffreier Körper nennt man Gährung.

Während Gay-Lussac und Liebig[1]) diese Zersetzungen auf rein chemische Vorgänge zurückzuführen suchten und als Ursache derselben den Sauerstoff ansahen, ist durch umfassende experimentelle Untersuchungen, die

---

1) Über die geschichtliche Entwicklung unserer Kenntnis von der Fäulnis, Ingencamp, Zeitschr. f. klin. Med. X, pag. 59.

insbesondere von Pasteur[1]), ferner von Hüfner[2]), Gscheidlen[3]) u. a. angestellt wurden, nachgewiesen worden, dass in allen Fäulnisgemischen sich kleinste Lebewesen, Mikroorganismen finden, welche als Ursache der Zersetzung anzusehen sind; werden diese Keime abgetötet oder ihnen der Zutritt verwehrt, so tritt keine Fäulnis ein. Ihrem morphologischen Aussehn nach kennzeichnen sich diese Mikroorganismen bald als Bacillen, bald als Mikrococcen oder Vibrionen und sind der Klasse der Schizomyceten oder Spaltpilze zuzurechnen. Indessen die Anwesenheit der Fäulnisbacterien allein genügt noch nicht, um Fäulnis hervorzurufen; dazu bedarf es noch einer Reihe anderer Momente, die teils das Leben und Gedeihn der Spaltpilze begünstigen, teils für deren Fortkommen absolut erforderlich sind. Dahin gehört vor allen Dingen die Gegenwart von Wasser, ohne das eine Fäulnis nicht möglich ist. Man hat getrocknete Eiweisskörper unter eine Glasglocke mit Schwefelsäure und Chlorcalcium gebracht, um zu verhüten, dass sich weiterhin Wasser auf ihnen niederschlägt, und niemals hat man Fäulnis derselben beobachtet. Ein zweites sehr wichtiges Moment ist die Temperatur; nur innerhalb gewisser Temperaturgrenzen sind die Spaltpilze fähig, Fäulnis zu erzeugen und zwar ist am günstigsten hierfür eine Temperatur von im Mittel 40° C. Auch die Anwesenheit gewisser Salze als Nährsubstrat für die Bacterien ist notwendig, Salze, die zumeist der Phosphorsäure angehören; ausserordentlich fördernd ist weiterhin die alkalische Reaction der Fäulnisflüssigkeit, saure Reaction geringen Grades stört dagegen die Fäulnis, während intensiv saure Reaction sie sogar gänzlich aufhebt.

Gehen wir nun zur Betrachtung der Vorgänge bei der Darmfäulnis im besonderen über, so sehen wir, dass

1) Pasteur, Annal. de Chimie, 3. Série LVIII, pag. 323 u. LIV pag. 27.

2) Hüfner, Journ. f. pract. Chemie N.F. XIII. pag. 475.

3) Gscheidlen, Arch. f. d. ges. Physiologie IX, pag. 163.

die Fäulnisbacterien mit der eingeführten Nahrung ihren Weg in den Darmkanal finden und hier die günstigsten Bedingungen für ihre weitere Fortentwicklung antreffen, die ihnen werden können: Wasser, Nährmaterial, alkalische Reaction und eine mittlere Temperatur von 40° C. Unter diesen Umständen ist es leicht verständlich, dass wir schon in der Norm im Darm der Menschen wie der Tiere Zersetzungsprocesse bald grösser, bald geringerer Intensität antreffen, denen ein Teil des Nahrungseiweiss anheim fällt; beim Fleischfresser und Menschen allerdings nur ein winziger Bruchteil, ein recht beträchtlicher Anteil dagegen bei den Pflanzenfressern. Dieser Darmfäulnis nun unterliegen nach der oben von der Fäulnis gegebenen Definition als einer „Zersetzung stickstoffhaltiger organischer Substanzen" nur die Eiweisskörper, während die stickstofffreien Fette und Kohlehydrate durch Gährung zerlegt werden. Die Eiweisskörper werden im Duodenum, wenn wir von dem peptonisierenden Einfluss des Magensecrets auf dieselben absehn, zunächst unter Einwirkung des Pancreasfermentes Trypsin in lösliche Modificationen überführt, in die Peptone, und aus diesen entstehen dann zum Teil die Amidosäuren, Leucin und Tyrosin, daneben auch noch Hypoxanthin, Asparaginsäure, Glutaminsäure und Amidovaleriansäue. Nun kommen erst die Fäulnisbacterien zur Wirksamkeit und bringen weitere tiefgehendere Zersetzungen dieser Spaltungsproducte hervor. Hierbei bilden sich nach den Untersuchungen von Baumann, Salkowsky, Nencki und Kühne Indol, Scatol, Phenol, beziehungsweise Kresol, Phenylessigsäure, Phenylpropionsäure, Scatolcarbonsäure, Hydroparacumaosäure, Paroxyphenylessigsäure, ferner Essig-, Butter-, Valerian-, Bernstein- und Milchsäure, sowie Ammoniak, Kohlensäure, Schwefelwasserstoff und Wasserstoff. Zumeist gehören diese Körper der aromatischen Reihe an; sie treten vom Darm resorbiert ins Blut über und werden in den Geweben durch die daselbst ablaufenden Stoffwechselprocesse verändert, um sodann im Harn haupt-

sächlich an Schwefelsäure gebunden als sogenannte gepaarte Schwefelsäuren oder Aetherschwefelsäuren, Phenolschwefelsäure, Indoxylschwefelsäure, Scatoxylschwefelsäure, etc. ausgeschieden zu werden. Diese aromatischen Stoffe im Harn stammen nun insgesammt, soweit sie nicht auf die gelegentlich mit der Nahrung eingeführten aromatischen Körper zurückzuführen sind, ausschliesslich von der Eiweissfäulnis im Darm her und man wird daher aus ihrer Menge im Harn die Intensität der Darmfäulnis beurteilen können; ist ihre Ausscheidung nur eine geringe, so werden auch die Zersetzungsvorgänge im Darmtractus unerheblich sein, sind letztere aber gesteigert, so werden die gepaarten Schwefelsäuren ebenfalls vermehrt sein. Man kann daher sagen:

„Die Aetherschwefelsäuren im Harn sind ein Indicator für die Grösse der Fäulnisvorgänge im Darm".

Welche Momente nun sind geeignet, die Intensität der Darmfäulnis zu beeinflussen?

Es liegt auf der Hand, dass, abgesehen von localen günstigen Lebens- und Wachstumsverhältnissen, die schon oben näher dargelegt wurden, wie Temperatur, alkalische Reaction etc., es vor allen Dingen auf die Zahl der Fäulniserreger ankommt, die in den Darmkanal gelangt sind, und ferner auf die Zeit, welche dieselben hier verweilen und in welcher sie ihre zersetzende Thätigkeit ausüben können; mit andern Worten die Grösse der Darmfäulnis hängt in erster Linie davon ab, wieviel Bacterien mit den Speisen heruntergeschluckt werden und wie lange Zeit die Nahrungsstoffe im Darm liegen, ehe sie resorbiert werden. Bevor die Spaltpilze aber in die tieferen Teile des Darmrohrs gelangen, haben sie, wie die eingeführten Speisen den Magen zu passieren und unterliegen hier der Einwirkung des Magensaftes. Es entsteht die Frage, welcher Art ist diese Einwirkung.

Der Magensaft besteht zur Hauptsache aus dem die Eiweisskörper lösenden Ferment, Pepsin und der Chlor-

wasserstoffsäure, daneben finden sich noch Mineralstoffe und reichlich Schleim. Er unterscheidet sich von allen übrigen Verdauungssecreten durch seine saure Reaction, die durch die Chlorwasserstoffsäure hervorgerufen wird. Carl Schmidt[1]) ist es gewesen, der zuerst durch genaue quantitative Analyse des Magensafts, sowie durch Titration die Anwesenheit der freien Säure und ihr Mengenverhältnis festgestellt hat; er fand in einem Liter Magengemacht 2,5—4 gr. Salssäure. Von vielen Autoren nun wird noch heutzutage die Bedeutung der Salzsäure im Magensecret allein darin gesucht, dass diese freie Säure in Verbindung mit dem Pepsin dazu diene, die mit der Nahrung aufgenommenen Eiweissstoffe in lösliche Modificationen, in Peptone überzuführen und so zur Resorption geeignet zu machen. Und in der That ist es ganz richtig, dass das Pepsin nur bei Gegenwart freier Säure im Stande ist, Eiweisskörper zu peptonisieren. Ob aber darin ganz allein die Bedeutung der Salzsäure im Magen zu suchen ist, ist wohl zum mindesten zweifelhaft. Es müsste denn sein, dass die Natur, die doch sonst in ihrem Haushalt alles höchst weise und zweckmässig eingerichtet hat, grade hier verschwenderischer, als notwendig, vorgegangen wäre, indem sie den Magendrüsen die ungeheure Arbeit aufbürdet, aus dem alkalischen Blut die freie Säure abzuscheiden, während sie doch in einem anderen benachbarten Abschnitt des Verdauungskanals denselben Effect mit weit einfacheren Mitteln erzielt.

In dem Paucreasferment, das Corvisart Pancreatin, Kühne Trypsin getauft hat, haben wir ein viel energischer auf die Eiweisskörper peptonisierend wirkendes Ferment, als der Magensaft es ist und dieses entfaltet noch dazu seine grösste Wirksamkeit grade bei schwach alkalischer Reaction.

Es liegt daher nahe der freien Salzsäure im Magen noch eine andre Bedeutung zuzuschreiben.

---

1) Bidder und Schmidt, die Verdauungssäfte und der Stoffwechsel, Mitau und Leipzig 1852 pag. 44 und 45.

Die Erkenntnis der Bacterienwelt, deren Beobachtung uns durch die Verbesserung unserer optischen Hilfsmittel und durch die Methode der Bacterienzüchtung erschlossen wurde, hat uns zur Entdeckung von Mitteln geführt, welche zur Bekämpfung der Bacterien dienen, zur Entdeckung der Antiseptica. Und zu den stärksten dieser Mittel gehören die freien Mineralsäuren. Wenn wir nun bedenken, welche ungeheure Menge von Mikroorganismen und entwicklungsfähiger Keime wir täglich mit der Nahrung aufnehmen, wie der Magen durch die Zersetzungsproducte dieser Bacterien zu einem grossen Gährungs- und Fäulnisbehälter werden müsste, wenn nicht für die Zerstörung derselben in irgend einer Weise Sorge getragen wäre, so erscheint die Annahme gerechtfertigt, dass diese Rolle der freien Salzsäure zufällt, dass sie es ist, welche im Magen zu desinficieren, fäulniswidrig zu wirken hat.

Schon vor mehr als 100 Jahren ist dem Genfer Forscher Spalanzani[1]) die fäulniswidrige Eigenschaft des Magensaftes aufgefallen. Er berichtet, dass Fleischstückchen, die er mit Magensaft übergossen hatte, selbst nach tagelangem Stehn nicht der Fäulnis anheimfielen; wurden die Fleischstückchen dagegen mit Wasser übergossen so entwickelte sich schon nach kurzer Zeit ein unerträglicher Fäulnisgeruch. Eine Eidechse, die von einer Schlange verschluckt war, fand Spalanzani nach Eröffnung des Magens der Schlange am 16. Tage halbverdaut, aber gänzlich ohne Fäulnisgeruch. Nach Beobachtungen desselben Autors hat aber der Magensaft nicht nur die Fähigkeit, den Eintritt der Fäulnis zu hindern, sondern vermag sogar bereits eingetretene Fäulnis wiederaufzuheben. Wurde Tieren faules Fleisch in den Magen gebracht, so hatte dasselbe schon nach einiger Zeit seinen Fäulnisgeruch verloren.

Diese von Spalanzani beobachtete fäulniswidrige

1) Spalanzani, Experiences sur la digestion Geneve 1784 pag 95, 97, 145, 320–330.

Eigenschaft des Magensaftes ist zweifellos auf die in ihm enthaltene freie Salzsäure zurückzuführen.

Siebert[1]) hat im Laboratorium zu Bern die Concentration der Salzsäure, welche genügt, die Entwicklung von Fäulnisorganismen in fäulnisfähigen Substanzen zu verhindern, feststellt und folgende Resultate gefunden:

Wurden in einen offenen Kolben von $^1/_2$ Liter Inhalt 50 gr. fein zerhacktes Fleisch mit 300 Cbcm. 0,1% Salzsäure gebracht, so zeigten sich nach 24 Stunden nur spärliche Kokken und Stäbchen, nach 48 Stunden waren die Organismen etwas vermehrt; am dritten Tage zeigte die Flüssigkeit üblen Geruch und schwach saure Reaction.

Wurde der Versuch mit 0,25% HCl angestellt, so zeigten sich erst am 7. Tage einzelne unbewegliche Organismen, am 9. Tage Schimmelbildung.

Bei einem dritten Versuch, welcher mit 0,5% HCl angestellt wurde, trat bis zum 7. Tage keine Spur von Fäulnis ein[2]).

Aus diesen Versuchen geht hervor, dass 0,1% Salzsäure die Entwicklung von Fäulnisorganismen verzögert, 025% HCl, die Fäulnis kaum, höchstens Schimmelbildung aufkommen lässt und eine Concentration von 0,5% genügt, um selbst innerhalb 7 Tagen die Fäulnis zu verhüten. Nach Miquel[3]) reicht schon 0,3 gr. Salzsäure hin, um 100 qucm. Fleischbrühe fäulnisunfähig zu machen.

Vergleichen wir nun diese Zahlen mit dem Salzsäuregehalt, wie er im normalen Magensecret vorkommt. Im speichelfreien Magensecret eines Hundes fand C. Schmidt[4]) in 8 Analysen 0,25 – 0,42% Chlorwasserstoffsäure, im Mittel also 0,33%; Heidenhains[5]) Untersuchungen, ebenfalls

1) M. Siebert, Journal für pract. Chemie Bd. 19 pag. 433, 1879.

2) Bunge, physiologische Chemie pag. 143 1889.

3) Miquel, Centralblatt für allgemeine Gesundheitspflege Bd. 2 pag. 403, 1884.

4) Bidder und Schmidt, l. c. pag. 61.

5) Heidenhain, Pflügers Archiv Bd. 19 pag. 153, 1879.

am Hunde angestellt, ergaben ähnliche Resultate, im Mittel 0,52% ; ziemlich gleichwertig mit diesen Zahlen sind die Werte, welche für den unverdünnten menschlichen Magensaft im Laboratorium Hoppe-Seylers von Dionys Szabó[1]) ermittelt werden; er fand 0,3% HCl im Magen eines gesunden Menschen.

Man sieht aus einem Vergleich dieser Zahlen, dass der Salzsäuregehalt des Magensafts genau der Menge entspricht, welche erforderlich ist, um auf die Entwicklung von Microorganismen hemmend einzuwirken, eine Übereinstimmung, die sicherlich die Annahme einer antiseptischen Wirkung der Salzsäure im thierischen Organismus rechtfertigt.

In der That kommt es auch unter normalen Verhältnissen niemals zu erheblichen Zersetzungsvorgängen im Magen, während wir aus der Pathologie wissen, dass Gährungs- und Fäulnisprozesse einen hohen Grad erreichen können, wenn die Secretion des Magensaftes vermindert oder unterdrückt ist. Allerdings ist die Concentration der freien Säure, in der sie im Magen auftritt, nicht so stark, dass sie alle Bacterien ohne Ausnahme abzutöten im Staude ist. Es giebt vielmehr eine Anzahl von Mikroorganismen, welche ihrer antiseptischen Wirkung zu wiederstehn vermögen, es sind dies teils Gährungserreger, wie die Milchsäure- und Buttersäurebacillen, teils pathogene Arten, zumal im Sporenstadium, wie die Milzbrandsporen, welche eine so ausserordentliche Resistenz besitzen. Auch die Tuberkelbacillen werden nach Angaben von Falk[2]), die von Frank[3]) bestätigt wurden, von der Salzsäure des Magens nicht beeinflusst, während andrerseits der Kommabacillus, welcher die Cholera verursachen soll, nach den

1) Dionys Szabó, Zeitschrift für physiologische Chemie Bd. 1. pag. 155, 1877.

2) Falk, Virchows Archiv Bd. 93 pag. 117, 1883.

3) Frank, deutsche med. Wochenschrift 1884 No. 24.

Untersuchungen Kochs[1]) äusserst schnell und leicht durch dieselbe unschädlich gemacht werden kann.

Demnach kommen wir zu dem Schluss, dass die freie Salzsäure im Magen in einer Concentration vorkommt, die geeignet ist, antiseptisch zu wirken und dass sie vermöge dieser antiseptischen Wirkung befähigt ist, auf die mit den Speisen eingedrungenen niederen Organismen und Keime einen schädigenden Einfluss auszuüben, resp. deren Zahl zu vermindern. Allerdings ist diese desinficierende Wirkung der Salzsäure keine absolut vollkommene, da sie nicht alle Bacterien zu töten vermag, sondern manche von ihnen, wie z. B. den Erreger der Milchsäuregährung nur in ihrem Wachstum hindernd beeinflusst.

Kommt nun aber thatsächlich der Salzsäure diese Bedeutung für die Antisepsis im Verdauungskanal zu, so müssen die Fäulnis- und Zersetzungsvorgänge hierselbst bei Verminderung resp. gänzlichem Mangel der Salzsäure im Magen eine Zunahme erfahren. Eine solche Zunahme aber lässt sich, wie oben dargelegt wurde, aus der Vermehrung der Aetherschwefelsäuren im Harn nachweisen.

So sehen wir denn auch in der That bei pathologischen Zuständen des Magens, wie bei chronischem Katarrh, Dilatation etc., bei denen die Acidität des Mageninhalts sehr herabgesetzt ist, reichliche Bildung von Milchsäure, Buttersäure, Essigsäure auftreten, also abnorme Zersetzung und Gährungsprocesse. Aber auch experimentell kann man eine Herabsetzung des Säuregehalts im Magen erzeugen, wie dies von Kast[2]) geschehen ist. Derselbe neutralisierte durch Calciumcarbonat die Magensäure und fand im Harn, den er hierauf untersuchte, eine Vermehrung der gepaarten Schwefelsäuren, mit andern Worten eine gesteigerte Darmfäulnis.

---

1) R. Koch, deutsche medic. Wochenschrift 1884, No. 45.

2) Kast, über die quantitative Bemessung der antiseptischen Leistung des Magensaftes, Festschrift zur Eröffnung des neuen allg. Krankenhauses zu Hamburg-Eppendorf 1889.

Es sei mir nun gestattet auf meine eigenen Versuche näher einzugehen, die ebenfalls den Zweck verfolgen, durch Ausschaltung der Magensäure aus der Vermehrung der Aeterschwefelsäuren im Harn eine Steigerung der Fäulnisvorgänge im Verdauungskanal nachzuweisen. Zur Eliminierung der Salzsäure wurde zunächst ein anderer Weg, wie der von Kast gewählte, eingeschlagen; derselbe erschien deshalb zweckmässiger, weil man zur Neutralisation des Magensaftes mit Alkali wohl schon recht erhebliche Dosen anwenden muss, um sicher zu sein, dass in der That alle freie Säure auf längere Zeit gebunden ist.

Wenn man nämlich einem Thier alle Salze in der Nahrung entzieht, so wird auch die Kochsalzaufnahme desselben gleich Null werden, und da der thierische Organismus aus dem Kochsalzgehalt der Nahrung das Material bezieht zur Bildung der Salzsäure im Magen, so muss auch die Secretion dieser Säure allmählig abnehmen und schliesslich ganz aufhören.

Für das Tier wird also bei Kochsalzfreiem Futter ein Zeitpunkt kommen, wo es keine oder nur sehr wenig Salzsäure im Magen ausscheidet. Der Abnahme der Säure im Magen entsprechend müssen aber die gepaarten Schwefelsäuren im Harn zunehmen, wenn anders die oben aufgestellte Annahme von dem Einfluss der Magensäure auf die Antisepsis im Verdauungskanal richtig ist.

Als Versuchstiere dienten fünf Hunde: ein Jagdhund, ein Pintscher, ein mittelgrosser schwarzer Hund und zwei Mischlinge, jüngere Tiere, deren Organismus sich als äusserst widerstandsfähig erwies. Von diesen fünf Hunden wurde nur der Pintscher gänzlich salzfrei, während drei andre am Schluss der Fütterung noch schwach saure Reaction ihres Mageninhaltes zeigten; einer starb, bevor er überhaupt zu Versuchen gebraucht werden konnte.

Als Futter wurde gutes Pferdefleisch benutzt, das mit der Fleischmühle zerkleinert und zwei bis drei Mal mehrere Stunden mit destillirtem Wasser ausgekocht wurde;

eine Zeitlang wurde noch, um den Tieren die Nahrung schmackhafter zu machen, angebratner Speck und gut ausgelassenes Fett hinzugesetzt. Destillirtes Wasser diente als Getränk.

Anfangs nun wurde diese Nahrung in reichlicher Menge und ohne merkliche Zeichen der Abneigung verzehrt, bald aber, bei den drei ersten Hunden nach fünf Wochen, bei den beiden letzten noch später, erregte dieselbe den Tieren einen solchen Widerwillen, dass sie die Nahrungsaufnahme gänzlich einstellten und daher zur zwangsweisen Fütterung geschritten werden musste. Nur in der ersten Zeit machte diese erhebliche Schwierigkeiten; sobald sich die Tiere erst an dieselbe gewöhnt hatten, ging sie ziemlich leicht von statten. Hierbei wandte ich ein Verfahren an, das in dem Laboratorium des Herrn Prof. von Mering schon von Trappe[1]) bei der künstlichen Fütterung von Hunden erprobt und als zweckmässig befunden war. Der Hund wurde von mir zwischen den Knieen festgehalten, ihm sodann mit beiden Händen die Kiefer geöffnet und nun von einer Wärterin ein Esslöffel ausgelaugten Fleisches in die Schnauze geschüttet. Alsdann wurden die Kiefer wieder geschlossen und eine Zeitlang gewartet, bis das Fleisch genügend mit dem Mundspeichel durchmischt war. Während ich nun mit dem Daumen der linken Hand über die Zunge fasste, um ein Vorwärtsschieben des Bissens durch dieselbe zu verhüten, und dabei den Unterkiefer nach unten zog, stopfte ich mit der rechten Hand das Fleisch so tief, wie irgend möglich in den Schlund. Auf diese Weise erreichte ich, dass gewöhnlich bald Schluckbewegungen ausgelöst wurden und die Nahrung, ohne dass viel von ihr verloren ging, in den Magen gelangte.

Auch ich hatte Gelegenheit, die Folgen dieser Salzentziehung wie sie von Forster[2]) in seiner Arbeit: „Versuche über die Bedeutung der Aschebestandteile in der

1) Trappe, Über Säurebildung im Magen, Inauguraldissertation. Halle a. S. 1892.

2) Zeitschrift für Biologie Bd. 9 pag. 296, 1873.

Nahrung“ in eingehender Weise geschildert werden, an meinen Versuchstieren zu beobachten. Hatten die Hunde eine Zeit lang ihre salzfreie[1]) Nahrung bekommen, so verhielten sie sich zuerst stiller wie sonst, spielten nicht mehr, wenn sie aus ihrem Behälter herausgelassen wurden und kamen langsamen und müden Schritts an mich heran, wenn ich sie anrief; während sie sonst bei meinem Kommen an mir in die Höhe gesprungen waren und mich lebhaft mit dem Schwanze wedelnd begrüsst hatten. Bald wurden sie gänzlich teilnamlos, lagen apathisch in ihrem Behälter und verliessen denselben nur, wenn sie dazu genötigt wurden; auf Anruf reagierten sie ebenfalls nicht mehr. Hierbei trat allmählich eine starke Abmagerung und eine immer mehr zunehmende Schwäche zu Tage, die besonders die hinteren Extremitäten ergriff. Einige Tage vor dem Tode konnte ich an zwei Tieren heftiges, krampfartiges Muskelzittern beobachten, das in den Hinterbeinen seinen Anfang nahm und von hier auf die Nackenmuskeln und vorderen Extremitäten überging. Unter Zunahme dieser Erscheinungen trat dann schliesslich der Tod ein.

Aus diesen Symptomen, die als Folgen der Salzentziehung auftreten, zieht Forster den Schluss, dass auch das ausgewachsene Tier bedeutender Mengen anorganischer Salze zu seiner Ernährung bedarf. Bunge[2]) dagegen sieht als Grund für das rasche Verenden der Tiere im Salzhunger die Bildung freier Schwefelsäure aus dem Schwefel des Eiweisses an; da aus der aschefreien Nahrung alle basischen Salze entfernt sind, so findet diese Säure keine Basen zu ihrer Sättigung vor und nimmt sie daher aus dem lebenden Gewebe, das der Zerstörung anheimfällt. Dem Einwand, dass die zerstörende Wirkung der freien Säure im Tier-

1) Salzfreie Nahrung ist eigentlich nicht ganz richtig, da es nicht gelingt, Eiweiss von allen seinen anorganischen Stoffen zu befreien. Nach Forster kommen nach mehrfacher Auslaugung des Fleisches mit destillirtem Wasser auf 100 Teile Trockensubstanz 0,8 Teile Asche.

2) Bunge, physiologische Chemie pag. 104, 1887.

körper durch Mehrbildung von Ammoniak aufgehoben werde, setzt Bunge entgegen, dass die Abspaltung von Ammoniak aus den stickstoffhaltigen organischen Verbindungen ihre gewissen Grenzen habe, und glaubt die Richtigkeit seiner Deduction bewiesen zu sehn durch experimentelle Untersuchungen, die von Lunin[1]) an Mäusen angestellt wurden. Es würde mich indessen zu weit führen, wenn ich auf diese näher eingehn wollte; zumal diese Frage für meine Versuche von geringerem Interesse ist.

Indem ich nun auf die von mir angestellten Harnuntersuchungen übergehe, möchte ich zunächst einige Bemerkungen hinzufügen über die Art, wie der Urin der Hunde gesammelt wurde. Für die Untersuchungen wurde die Urinmenge von 24 Stunden benutzt und zwar wurde bei dem ersten Hunde zunächst versucht, denselben so zu gewöhnen, dass er seinen Urin in eine Schale entleerte, die ihm mehrmals am Tage untergehalten wurde, wie dies Forster bei seinen Versuchen mit Hunden ebenfalls und zwar mit Erfolg gethan hat. Indessen da der Hund nicht stubenrein war, als ich ihn erwarb, hielt es sehr schwer ihn dahin zu bringen und nach vielen Bemühungen, die erfolglos blieben, sah ich mich genötigt, den Urin täglich mittelst Katheters zu entleeren. Dass dies mit allen Vorsichtsmassregeln geschah, die nötig sind, um einen Blasenkatarrh zu vermeiden, ist selbstverständlich. Zur Sicherheit wurde der Harn indessen, bevor er zur Verarbeitung gelangte, jedes Mal noch auf seine saure Reaction geprüft. Bei den drei nächsten Versuchstieren wurde der Harn ebenfalls mittelst Katheder gewonnen, während bei den letzten beiden ein anderes Verfahren, das einfacher und practischer ist, gewählt wurde. Die Hunde wurden in einen Kasten gesperrt, dessen Boden mit Zinkblech ausgeschlagen war und dessen tiefste Stelle eine Ausfluss-

1) N. Lunin, Über die Bedeutung der anorganischen Salze für die Ernährung des Tieres, Diss. Dorpat 1880.

öffnnung enthielt, aus welcher der entleerte Urin in ein untergestelltes Gefäss floss; alle 24 Stunden wurde diese Schale gewechselt.

Es folge nun die nähere Beschreibung der einzelnen Bestimmungsmethoden und ihre Resultate. Zur Bestimmung gelangten die absoluten Werte und Verhältniszahlen

1. der Sulfate
2. der gebundenen Schwefelsäuren
3. des Gesammtstickstoffs

in der täglichen Harnmenge; ausserdem wurden einige Mal auch die Chloride bestimmt.

1. Bestimmung der Sulfate und gebundenen Schwefelsäuren nach Baumann.

50 Cbcm. filtrierten Harns wurden mit Essigsäure anangesäuert bis zum Sieden erhitzt, dann Chlorbaryum im Überschuss hinzugesetzt und so lange auf dem Wasserbade erwärmt, bis der Niederschlag sich klar abgesetzt hatte. Nun wurde durch ein Filter von schwedischem Papier filtrirt, der Niederschlag auf dem Filter mit verdünnter Salzsäure und dann so lange mit Wasser ausgewaschen, bis eine Probe des zuletzt aufgefangenen Spülwassers mit verdünnter Schwefelsäure versetzt, nach einigen Minuten noch völlig klar erschien.

Das erste Filtrat, das die gepaarten Schwefelsäuren enthält, säuert man zusammen mit dem zuerst erhaltenen Waschwasser mit concentrierter Salzsäure an, setzt Chlorbaryum im Überschuss hinzu, erwärmt dann $^1/_2$ Stunde auf dem Wasserbade, bis sich der Niederschlag von schwefelsaurem Baryt klar abgesetzt hat, filtriert ebenfalls und wäscht zur Genüge mit Wasser aus.

Nun lässt man beide Filter vollständig trocknen, bringt sie dann mitsammt den Niederschlägen in einen gewogenen Platintiegel, erhitzt anfangs gelinde, dann etwas stärker, bis der Tiegelinhalt ganz weiss aussieht, lässt im

Exsiccator erkalten und wägt. Der gefundene Wert des ersten Filters giebt die Menge der präformierten Schwefelsäuren als schwefelsaurer Baryt, der Wert für den zweiten Niederschlag die Menge der gepaarten Schwefelsäuren, ebenfalls als schwefelsaures Baryum an.

2. Bestimmung des Gesammtstickstoffs nach Kjeldahl.

Es wurden zumeist zwei Parallelbestimmungen gemacht. 5 Cbcm unverdünnten und 5 Cbcm fünffach verdünnten frischen Harns wurden mit 5 Cbcm concentrierter Schwefelsäure und 0,4 gr. Quecksilber versetzt und auf dem Sandbade solange erhitzt, bis der Rückstand ganz farblos wurde. Derselbe wurde nach dem Erkalten in einen grösseren Destillierkolben gespült, einige Male mit Wasser nachgespült und nach Zusatz einiger Tropfen Rosolsäure hinzugefügt: 27% Natronlauge bis zur Alkalescenz, 40 Cbcm 4% Kalium sulfuratum und um ein ruhigeres Kochen zu erzielen ein Theelöffel Talk; zuletzt ein Überschuss von 27% Natronlauge. Nun wurde der Destillierkolben mit dem Kühlrohr in Verbindung gebracht und die Flüssigkeit bis zur Hälfte vorsichtig eingekocht. Dabei destilliert das in letzterer vorhandene Ammoniak in die Vorlage, in der sich $^1/_5$ Normalschwefelsäure in ausreichender Menge befand, über und man kann nun durch Titration der Schwefelsäure mit $^1/_5$ Normalnatronlauge nach Zusatz von einigen Tropfen Rosolsäure die Menge des überdestillierten Ammoniaks und somit auch des Stickstoffs bestimmen.

3. Bestimmung der Chloride nach Volhard mit der von v. Mering angegebenen Modification.

20 Cbcm Harn wurden mit Essigsäure und 1 gr. Chlorfreien Zinkstaubs 1 Stunde auf dem Wasserbade erhitzt, sodann nach dem Erkalten filtriert und dem Filtrat zugefügt 4 Cbcm reine Salpetersäure, einige Tropfen Eisen-

ammoniakalaun und 10 Cbcm einer Silberlösung, von der 1 Silber-0,01 NaCl entspricht. Sodann wurde mit Rhodanammonium zurücktitriert.

Die Resultate dieser Bestimmungen werden im Folgenden angegeben.

Zuvor sei noch bemerkt, dass Hund No 4 als tägliche Futtermenge circa 125 gr. Fleisch und 100 Cbcm destilliertes Wasser erhielt, während für die Hunde No. 1, 2 und 3 keine bestimmte Nahrungsmenge pro Tag festgesetzt war.

Hunde im Salzhunger.

Hund No. I

den 12. Januar 1892 — salzarm
Harn pro Tag 345 ccm.
Specifisches Gewicht 1041.

Es wurden bestimmt in 50 ccm. Harn:
praeformierte Schwefelsäure als $BaSO_4 = 0{,}549$
gepaarte Schwefelsäure als $BaSO_4 = 0{,}067$.

Verhältniszahlen:
gepaarte H_2SO_4 : praeformiert. $H_2SO_4 = 1 : 8$.

Stickstoff wurde nicht bestimmt.

den 20. Januar 1892 — fast salzfrei
Harn pro Tag 470 ccm.
Specifisches Gewicht 1030.

Es wurden bestimmt in 50 ccm. Harn:
praeformierte Schwefelsäure als $BaSO_4$ = 0,278
gepaarte Schwefelsäure als $BaSO_4$ = 0,052.

Verhältniszahlen:
gepaarte H_2SO_4 : praeformiert. H_2SO_4 = 1 : 5,3.

Stickstoff wurde nicht bestimmt
Chloride nicht nachzuweisen.

Hund No. 2

den 1. Februar 1892 — salzfrei
Harn pro Tag 120 ccm
Specifisches Gewicht 1046.

Es wurden bestimmt in 50 ccm. Harn:
praeformierte Schwefelsäure als $BaSO_4$ = 0,782
gepaarte Schwefelsäure als $BaSO_4$ = 0,175.

Verhältniszahlen:
gepaarte H_2SO_4 : praeformiert. H_2SO_4 = 1 : 4,4

Stickstoff nicht bestimmt
Chloride nicht nachweisbar.

Hund No. 3

den 21. Februar 1892. — salzarm
Harn pro Tag 120 ccm.
Specifisches Gewicht 1040.

Es wurden bestimmt in 50 ccm. Harn:

praeformierte Schwefelsäure als $BaSO_4$ = 0,713
gepaarte Schwefelsäure als $BaSO_4$ = 0,090
Stickstoff in 5 ccm. Harn = 0,235
„ pro Tag = 5,640

Verhältniszahlen:

gepaarte H_2SO_4 : praeform. H_2SO_4 = 1 : 7,9
praeform. H_2SO_4 als $BaSO_4$: Stickstoff = 1 : 3,2
gepaarte H_2SO_4 als $BaSO_4$: Stickstoff = 1 : 26.

Hund No. 4

tägliche Futtermenge etwa 150—125 gr. Fleisch
100 ccm. dest. Wasser.

den 18. Februar 1893 — fast salzfrei
Harn pro Tag 90 ccm.
Specifisches Gewicht 1042.

Es wurden bestimmt in 50 ccm. Harn:

praeformierte Schwefelsäure als $BaSO_4$ = 0,712
gepaarte Schwefelsäure als $BaSO_4$ = 0,128
Stickstoff in 5 ccm. Harn = 0,210
„ pro Tag = 3,780.

Verhältniszahlen:

gepaarte H_2SO : praeform. H_2SO_4 = 1 : 5,5
praeformt. H_2SO_4 als $BaSO_4$: Stickstoff = 1 : 2,9
gepaarte H_2SO_4 als $BaSO_4$: Stickstoff = 1 : 16,4.

Chloride nur Spuren nachweisbar

den 19. Februar 1893

Harn pro Tag 225 ccm.
Specifisches Gewicht 1018.

Es wurden bestimmt in 50 ccm. Harn:

praeformierte Schwefelsäure als $BaSO_4$ = 0,287
gepaarte Schwefelsäure als $BaSO_4$ = 0,045
Stickstoff in 5 ccm. Harn = 0,077
„ pro Tag = 3,465.

Verhältniszahlen:

gepaarte H_2SO_4 : praeformiert. H_2SO_4 = 1 : 6,3
praeform. H_2SO_4 als $BaSO_4$: Stickstoff = 1 : 2,7
gepaarte H_2SO_4 als $BaSO_4$: Stickstoff = 1 : 17,1

den 20. Februar 1993

Harn pro Tag 110 ccm.
Specifisches Gewicht 1027.

Es wurden bestimmt in 50 ccm. Harn:

praeformierte Schwefelsäure als $BaSO_4$ = 0,372
gepaarte Schwefelsäure als $BaSO_4$ = 0,064
Stickstoff in 5 ccm Harn = 0,113
„ pro Tag = 2,486.

Verhältniszahlen:

gepaarte H_2SO_4 : praeform. H_2SO_4 = 1 : 5,8
praeform. H_2SO_4 als $BaSO_4$: Stickstoff = 1 : 3
gepaarte H_2SO_4 als $BaSO_4$: Stickstoff = 1 : 17,6

Chloride nur in Spuren nachweisbar.

Um nun zum Vergleich dieser Werte normale Verhältnisse zur Hand zu haben, wurden dieselben Bestimmungen für den Harn eines Hundes gemacht, der mit gewöhnlicher Kost d. h. hauptsächlich mit Fleischabfällen aus der Küche gefüttert wurde; dabei war die tägliche Futtermenge eine beliebige, nur am 4., 5. und 6. März wurde die Nahrungsaufnahme pro Tag auf etwa 125 gr. Fleisch und 100 ccm. Wasser festgesetzt.

Normaler Hund.

23. Februar 1893

Harn pro Tag 282 ccm.
Specifisches Gewicht 1045.

Es wurden bestimmt in 50 ccm. Harn:

praeformierte Schwefelsäure als $BaSO_4$ = 0,531
gepaarte Schwefelsäure als $BaSO_4$ = 0,039
Stickstoff in 5 ccm. Harn = 0,151
„ pro Tag = 8,516

Verhältniszahlen:

gepaarte H_2SO_4 : praeform. H_2SO_4 = 1 : 13,6
praeform. H_2SO_4 als $BaSO_4$: Stickstoff = 1 : 2,8
gepaarte H_2SO_4 als $BaSO_4$: Stickstoff = 1 : 38,7

27. Februar 1893

Harn pro Tag 93 ccm.
Specifisches Gewicht 1044.

Es wurden bestimmt in 50 ccm:

praeformierte Schwefelsäure als $BaSO_4$ = 0,686
gepaarte Schwefelsäure als $BaSO_4$ = 0,061
Stickstoff in 5 ccm. Harn = 0,196
„ pro Tag = 3,645.

Verhältniszahlen:

gepaarte H_2SO_4 : praeform. H_2SO_4 = 1 : 11,2
praeform. H_2SO_4 als $BaSO_4$: Stickstoff = 1 : 2,9
gepaarte H_2SO_4 als $BaSO_4$: Stickstoff = 1 : 32,1

11. März 1893

Harn pro Tag 213 ccm.
Specifisches Gewicht 1035.

Es wurden bestimmt in 50 ccm. Harn:

praeformierte Schwefelsäure als $BaSO_4$ = 0,417
gepaarte Schwefelsäure als $BaSO_4$ = 0,038
Stickstoff in 5 ccm. Harn = 0,154
„ pro Tag = 6,540.

Verhältniszahlen:

gepaarte H_2SO_4 : praeform. H_2SO_4 = 1 : 10,9
praeform. H_2SO_4 als $BaSO_4$: Stickstoff = 1 : 3,6
gepaarte H_2SO_4 als $BaSO_4$: Stickstoff = 1 : 40,5.

Normaler Hund

tägliche Futtermenge etwa 125 gr. Fleisch
100 ccm. Wasser.

5. März 1893

Harn pro Tag 155 ccm.
Specifisches Gewicht 1040.

Es wurden bestimmt in 50 ccm. Harn:

praeformierte Schwefelsäure als $BaSO_4$ = 0,460
gepaarte Schwefelsäure als $BaSO_4$ = 0,035
Stickstoff in 5 ccm. Harn = 0,127
„ pro Tag = 3,937.

Verhältniszahlen:

gepaarte H_2SO_4 : praeform. H_2SO_4 = 1 : 13,1
praeform. H_2SO_4 als $BaSO_4$: Stickstoff = 1 : 2,7
gepaarte H_2SO_4 als $BaSO_4$: Stickstoff = 1 : 36,2.

6. März 1893

Harn pro Tag 330 ccm.
Specifisches Gewicht 1030.

Es wurden bestimmt in 50 ccm. Harn:

praeformierte Schwefelsäure als $BaSO_4$ = 0,282
gepaarte Schwefelsäure als $BaSO_4$ = 0,020
Stickstoff in 5 ccm. Harn = 0,074
„ pro Tag = 4,884.

Verhältniszahlen:

gepaarte H_2SO_4 : praeformierte H_2SO_4 = 1 : 14,1
praeformierte H_2SO_4 als $BaSO_4$: Stickstoff = 1 : 2,6
gepaarte H_2SO_4 als $BaSO_4$: Stickstoff = 1 : 37,1.

Mittelwerte für normalen Hundeharn.

gepaarte H_2SO_4 : praeformierte H_2SO_4 = 1 : 12,5
praeformierte H_2SO_4 als $BaSO_4$: Stickstoff = 1 : 2,9
gepaarte H_2SO_4 als $BaSO_4$: Stickstoff = 1 : 36,9.

Wenn wir nun diesen Mittelwerten für den normalen Hundeharn die Werte gegenüber stellen, welche wir für den Hundeharn im Salzhunger ermittelt haben, so finden wir bei dem zweiten Hunde, dem gänzlich salzfreien, das Verhältnis der praeformierten zu den gepaarten Schwefelsäuren erheblich zu Gunsten der letzteren geändert. Das normale Verhältnis beträgt im Mittel 1 : 12,5, während wir im Salzhunger 1 : 4,4 bekommen, also eine Vermehrung der Aetherschwefelsäuren um $^2/_3$ der Normalmenge; auch bei den fast salzfreien und salzarmen Hunden ist eine Zunahme der gepaarten Schwefelsäuren um $^1/_3$ bis über $^1/_2$ ihrer Menge zu konstatieren.

Zu dem gleichen Resultate gelangen wir, wenn wir das Verhältnis der Aetherschwefelsäuren[1]) zum Stickstoff betrachten, das für den Normal-Hund 1 : 36,9 für die im Salzhunger befindlichen Hunde dagegen 1 : 17 im Mittel beträgt; also auch hier eine Steigerung der gepaarten Schwefelsäuren um über die Hälfte ihres Normalwertes. Im Gegensatz hierzu ist das Verhältnis der praeformierten Schwefelsäuren[1]) zum Stickstoff, wie ein Blick auf die Tabellen lehrt, sowohl im Salzhunger, wie in der Norm unverändert, nämlich im Mittel 1 : 2,9.

Auch aus den absoluten Werten, die man natürlich nur vergleichen kann an den Tagen, wo Normalhund und Salzhungerhund annähernd die gleichen Quantitäten Futter, etwa 125 gr. Fleisch, aufgenommen haben, lässt sich eine Zunahme der Aetherschwefelsäuren erweisen.

Übrigens möchte ich hier noch bemerken, dass mir eine Arbeit[2]) von Remertz, die aus dem Pharmakologischen Institut des Herrn Prof. Harnack hervorgegangen ist, erst bekannt wurde, als meine Arbeit ihrem Abschluss nahe war. In dieser Abhandlung ist in äusserst exacter Weise

1) Die Werte für die gepaarten und praeformierten Schwefelsäuren sind hier ebenfalls als schwefelsaurer Baryt angegeben.

2) Remertz, Über die Beeinflussung der Schwefel- und Stickstoffausscheidung im Hundeharn durch Chloralhydrat und Amylenhydrat, Diss. Halle, 1893.

ebenfalls das Verhältnis der praeformierten zu den gebundenen Schwefelsäuren im normalen Hundeharn bestimmt worden. Die von Remertz gefundenen Werte differieren scheinbar mit den meinigen; dies liegt daran, dass Remertz die von Schmiedeberg[1]) im Hundeharn entdeckte unterschweflige Säure von den praeformierten Schwefelsäuren gesondert bestimmte, während dieselbe bei meinen Versuchen zum grössten Teil mit diesen zusammen in den als schwefelsaures Baryum bestimmten Werten enthalten ist. Addiert man das A und C[2]) von Remertz, so erhält man ähnliche Resultate, wie die von mir gefundenen.

Fassen wir nun zum Schluss noch einmal in Kurzem die Resultate meiner Versuche zusammen, so sehen wir bei Herabsetzung resp. gänzlichem Mangel der freien Salzsäuren im Magen die Aetherschwefelsäuren im Harn eine nicht unerhebliche Zunahme erfahren, und hieraus schliessen wir weiter, da wir die Aetherschwefelsäuren als einen Indicator für die Darmfäulnis betrachten können, dass die Steigerung dieser Zersetzungsprocesse im Verdauungskanal durch den Mangel der desinficierend wirkenden Salzsäure verursacht ist.

Auf die Frage nach der Bedeutung der freien Salzsäure im Magensaft werden wir daher die Antwort geben müssen, dass dieselbe neben einem peptonisierenden Einfluss auf die Eiweisskörper in Verbindung mit dem Pepsin auch einen nicht unbedeutenden Einfluss auf die Fäulnisvorgänge im tierischen Organismus vermöge ihrer antiseptischen Eigenschaft auszuüben bestimmt ist.

Es sei noch bemerkt, dass Baumann[3]) zu dem entsprechenden Resultate insofern gelangte, als er eine Abnahme resp. völliges Schwinden der gepaarten Schwefelsäuren im Hundeharn konstatieren konnte, wenn er den Darm durch Eingabe von Calomel desinficierte.

---

1) Schmiedeberg, Archiv für Heilkunde, Bd. 8 pag. 420, 1867.
2) Der Kürze wegen wurden beide Verbindungen so bezeichnet.
3) Baumann, Zeitschrift für phys. Chem. Bd. 10, pag. 123–133, 1886.

Übersichts-Tabellen.

A. Hund im Salzhunger
tägliche Futtermenge beliebig.

Datum.	Harnmenge in 24 Std.	spec. Gew.	Gesammt-Stickstoff pro Tag.	gepaarte H_2SO_4: praeform. H_2SO_4.	praeform. H_2SO_4 als $BaSO_4$: Stickstoff.	gepaarte H_2SO_4 als $BaSO_4$: Stickstoff.
12. 1. 92.	345 ccm.	1041	—	1 : 8	—	—
20. 1. 92.	470 „	1030	—	1 : 5,3	—	—
1. 2. 92.	120 „	1046	—	1 : 4,4	—	—
21. 2. 92.	120 „	1040	5,640 gr.	1 : 7,9	1 : 3,2	1 : 26
18. 2. 93.	90 „	1042	3,780 „	1 : 5,5	1 : 2,9	1 : 16,4
19. 2. 93.	225 „	1018	3,465 „	1 : 6,3	1 : 2,7	1 : 17,1
20. 2. 93.	110 „	1027	2,486 „	1 : 5.8	1 : 3	1 : 17,6

B. Hund bei normaler Kost
und beliebiger Futtermenge pro Tag.

Datum.	Harnmenge in 24 Std.	spec. Gew.	Gesammt-stickstoff pro Tag.	gepaarte H_2SO_4: präform. H_2SO_4.	praeform. H_2SO_4 als $BaSO_4$: Stickstoff.	gepaarte H_2SO_4 als $BaSO_4$: Stickstoff.
23. 2. 93.	282 ccm.	1045	8,516 gr.	1 : 13,6	1 : 2,8	1 : 38,7
27. 2. 93.	93 „	1044	3,645 „	1 : 11,2	1 : 2,9	1 : 32,1
11. 3. 93.	213 „	1035	6,540 „	1 : 10,9	1 : 3,6	1 : 40,5
5. 3. 93.	155 „	1040	3,937 „	1 : 13,1	1 : 2,7	1 : 36,2
6. 3. 93.	330 „	1030	4,884 „	1 : 14,1	1 : 2,6	1 : 37,1

Zum Schlusse meiner Arbeit ist es mir ein Bedürfnis meinen hochverehrten Lehrern, Herrn Prof. von Mering für die Anleitung und Unterstützung bei dieser Arbeit, und Herrn Prof. Harnack für die Übernahme des Referats und für das überaus liebenswürdige Entgegenkommen, durch das er mir meine Promotion noch vor Ostern ermöglichte, meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Lebenslauf.

Ernst Gustav Ziemke wurde geboren zu Stettin am 16. August 1867, besuchte daselbst das Stadtgymnasium das er mit dem Zeugnis der Reife Ostern 1887 verliess und bezog die Universität Leipzig, um sich dem Studium der Medicin zuzuwenden. Im Sommer 1888 ging er nach Freiburg i. B., wo er vier Semester verblieb und Sommer 1889 das tentamen physicum bestand. Sodann studierte er in Berlin, Heidelberg und Halle. Hier vollendete er sein Staatsexamen am 23. December 1892. Während seiner Studienzeit in Halle hatte er den Vorzug an der Medicinischen Klinik 6 Monate und 2 Monate an der chirurgischen Poliklinik als Volontairarzt thätig sein zu dürfen.

Meine Lehrer waren:

In Leipzig:

Braune, Leuckardt, Ostwald.

In Freiburg:

Baumann, Hildebrandt, v. Kries, Warburg, Weissmann, Wiedersheim, van Wiyhe.

In Berlin:

Bardeleben, Kossel, Lewin, v. Noorden, Virchow.

In Heidelberg:

Bessel-Hagen, Vierordt.

In Halle:

Ackermann, v. Bramann, Eberth, Graefe, Harnack, v. Herff, Hitzig, Kaltenbach, Krause, Kromeyer, v. Mering, Oberst, Pott, Schwarz, Schwartze, Weber.

Allen diesen Herren sage ich meinen verbindlichsten Dank.

Thesen.

I.

Die Salzsäure des Magensaftes hat neben einem peptonisierenden Einfluss auf die Eiweisskörper in Verbindung mit dem Pepsin, vermöge ihrer antiseptischen Eigenschaft auch einen nicht unbedeutenden Einfluss auf die Fäulnisvorgänge im tierischen Organismus.

II.

In jedem schwereren Falle von Cholera asiatica ist die intravenöse Kochsalzinfusion indicirt.

III.

Bei Retention von Eihautresten ist das expectative Verfahren allein zu empfehlen.